

## Contrats financiers avec asymétrie de l'information dans un cadre dynamique

## Financial Contracting with Informational Asymmetries in a Dynamic Context

Henri Fouda et Michel Poitevin

Volume 69, numéro 1, mars 1993

L'asymétrie d'information

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/602098ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/602098ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

HEC Montréal

ISSN

0001-771X (imprimé)

1710-3991 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Fouda, H. & Poitevin, M. (1993). Contrats financiers avec asymétrie de l'information dans un cadre dynamique. *L'Actualité économique*, 69(1), 91–110.  
<https://doi.org/10.7202/602098ar>

Résumé de l'article

Cet article présente une caractérisation des contrats financiers d'équilibre dans un modèle à deux périodes avec sélection adverse. Nous analysons le cas où l'information privée de l'entrepreneur sur la rentabilité de son projet est parfaitement corrélée sur les deux périodes. Dans ce contexte dynamique, nous démontrons que les contrats d'équilibre sont sensiblement différents de ceux dérivés dans le modèle statique.

Tous droits réservés © HEC Montréal, 1993

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter en ligne.

<https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

é  
rudit

Cet article est diffusé et préservé par Érudit.

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche.

<https://www.erudit.org/fr/>

## CONTRATS FINANCIERS AVEC ASYMÉTRIE DE L'INFORMATION DANS UN CADRE DYNAMIQUE\*

Henri FOUDA

*École des Hautes Études Commerciales*

Michel POITEVIN

*Département de sciences économiques*

*Université de Montréal*

**RÉSUMÉ** – Cet article présente une caractérisation des contrats financiers d'équilibre dans un modèle à deux périodes avec sélection adverse. Nous analysons le cas où l'information privée de l'entrepreneur sur la rentabilité de son projet est parfaitement corrélée sur les deux périodes. Dans ce contexte dynamique, nous démontrons que les contrats d'équilibre sont sensiblement différents de ceux dérivés dans le modèle statique.

**ABSTRACT** – *Financial Contracting with Informational Asymmetries in a Dynamic Context.* This article characterizes equilibrium financial contracts in a two-period model with adverse selection. We consider the case in which private information of the entrepreneur about the profitability of his project is perfectly correlated across periods. We show that, in a dynamic context, equilibrium contracts may significantly differ from those of the static model.

---

### INTRODUCTION

La plupart des modèles de financement en présence d'information asymétrique considèrent un horizon statique d'une période. Or, firms ou entrepreneurs ont souvent recours à plusieurs étapes de financement d'un même projet. Par exemple, un projet après un lent départ peut nécessiter une injection de fonds supplémentaire afin d'être relancé.

Le but du présent article est de considérer de façon explicite l'impact du refinancement en cas de défaillance sur la structure initiale de financement. Plus spécifiquement, nous étudions les mécanismes de résolution en cas de défaillance et notamment comment ces mécanismes affectent le comportement de l'entrepreneur et du financier lors du financement initial du projet alors que ceux-ci anticipent de façon rationnelle ces mêmes mécanismes de résolution.

---

\* Nous remercions To Minh Chau pour ses commentaires sur une version préliminaire de cet article et le Conseil de Recherche en Sciences Humaines du Canada pour avoir financé partiellement cette recherche via une subvention à To Minh Chau.

Cet article comporte deux sections principales. Dans la première section, nous présentons brièvement un modèle de base où sont absents tous mécanismes de résolution de défaut. Un entrepreneur réfractaire au risque doit financer un projet sur des marchés financiers compétitifs. Puisque l'entrepreneur est réfractaire au risque, il préfère financer son projet par émission d'actions plutôt que par emprunt, diversifiant ainsi mieux son risque. C'est ce qu'il fera en présence d'information symétrique. Supposons maintenant que l'entrepreneur ait une meilleure information que le financier sur la rentabilité de son projet. Dans ce cas l'entrepreneur du meilleur projet désire révéler de façon crédible son information au financier afin de bénéficier de prix favorables pour ses titres émis. Pour ce faire, cet entrepreneur devra assumer plus de risque dans son projet qu'il ne le ferait en présence d'information symétrique. Ce risque supplémentaire est tel qu'il décourage l'entrepreneur de type moins rentable à faire de même et ce, malgré les prix plus avantageux des titres financiers émis. Ce résultat confirme celui de Leland et Pyle (1977). Nous démontrons également qu'il existe des situations où l'entrepreneur de type plus rentable devra verser des rentes au financier en plus d'assumer un plus grand risque dans son projet afin de révéler de façon crédible son type au financier. Ce résultat donne une justification théorique aux observations empiriques de Ibbotson (1974) à l'effet que les premières émissions de titres de certaines firmes sont souvent sous-évaluées et ce, malgré que les financiers reconnaissent cette sous-évaluation. Le modèle élaboré dans cette section permet de dériver certains résultats déjà présents dans la littérature et ainsi de justifier sa pertinence pour l'étude des mécanismes de résolution en cas de défaillance.

Dans la deuxième section nous ajoutons au modèle statique de la première étape une seconde étape où l'entrepreneur peut refinancer son projet s'il a échoué en première période. Il appert que ce nouveau modèle dynamique permet de confirmer certains résultats obtenus à l'aide du modèle statique, mais également de dériver de nouveaux résultats sur le financement des projets. Ce modèle dynamique permet une plus grande richesse des résultats possibles.

Lorsque les deux types de projets sont suffisamment semblables, il existe des équilibres où toute l'information quant à la rentabilité du projet est acquise dès le financement initial; auquel cas le refinancement, si nécessaire, se fera en situation d'information symétrique. L'entrepreneur de type rentable doit alors prendre beaucoup plus de risque que dans le jeu statique afin de convaincre le financier de lui accorder un refinancement avantageux si nécessaire.

Lorsque les deux types de projets sont suffisamment différents, les équilibres décrits plus haut peuvent ne pas exister. Auquel cas, on obtient l'équilibre du jeu statique répété dans chacune des périodes. Dans ce type

d'équilibre, l'entrepreneur du meilleur projet doit s'assurer qu'à chaque période de financement, il assume suffisamment de risque dans son projet pour révéler de façon crédible son information privilégiée. Ainsi, à chaque période l'entrepreneur le plus rentable doit « investir » dans sa réputation afin de la conserver. Il ne peut compter sur son investissement passé pour obtenir un financement supplémentaire à prix avantageux. En effet, s'il renonçait, lors du refinancement, à son investissement en réputation, il serait immédiatement reconnu par le financier comme étant entrepreneur d'un projet moins rentable et serait alors financé en conséquence. Ce type de résultat est nouveau par rapport au jeu statique qui ne permet pas l'étude des mécanismes de réputation.

Il existe un dernier type d'équilibre du jeu dynamique. Il s'agit d'équilibre où aucune information privilégiée n'est révélée lors du financement initial, et où la période de refinancement permet aux entrepreneurs de différents projets de se signaler. Dans ce cas, le financement initial est fait sur la base d'une connaissance de la rentabilité moyenne d'un projet. Ce résultat est tout à fait nouveau par rapport au jeu statique et procure une meilleure compréhension du financement des projets. En effet ce résultat signifie que les conditions du marché financier peuvent affecter le financement des entreprises en présence d'information asymétrique. La rentabilité moyenne d'un projet telle que perçue par les financiers affecte les termes des émissions de titres par l'entrepreneur. L'optimisme ou le pessimisme des financiers déterminera donc les prix auxquels sont émis les titres sur un projet.

Nous présentons maintenant nos résultats de façon plus formelle.

## 1. ÉTUDE DU JEU À UNE PÉRIODE

Afin de bien comprendre les forces sous-jacentes à la relation de long terme entre l'entrepreneur et les financiers, nous allons tout d'abord étudier brièvement dans un modèle statique la relation entre ces deux agents. Cette section établit les bases qui serviront à la caractérisation de la relation dynamique.

Un entrepreneur possède un projet dont la durée de vie est d'une période. Ce projet génère des profits ayant une distribution binomiale. Ils s'élèvent à  $\pi$  avec une probabilité  $P_t$  et à  $\underline{\pi}$  avec une probabilité  $1 - P_t$ , où  $\pi > \underline{\pi}$ . Il existe deux types de projets : les bons projets que l'on désigne par la lettre  $t = H$  et les mauvais projets qui sont appelés  $t = L$ . Les bons projets ont une probabilité plus grande de générer des profits élevés, c'est à dire,  $P_H > P_L$ .

Le coût fixe de ce projet est  $I$ . L'entrepreneur n'a aucune richesse initiale à consacrer au projet. Il sollicite donc la participation des investisseurs pour un montant  $I$ . On suppose que le coût fixe est supérieur

à  $\pi$  et donc que le projet est risqué. Les deux types de projets ont une valeur positive :  $P_L \pi + (1 - P_L) \underline{\pi} > I$  pour  $t = L, H$ . Le coût fixe est financé sur des marchés compétitifs. Le financement peut être rémunéré sous forme d'équité ou de dette. Un contrat d'équité spécifie une portion  $\alpha_t$  de l'avoir des actionnaires consentie aux financiers, où  $0 \leq \alpha_t \leq 1$ ; un contrat dette spécifie un remboursement  $D_t$  en fin de période où  $0 \leq D_t \leq \pi$ . Les investisseurs (ou encore les financiers) sont neutres au risque. Leur profit espéré est donc,

$$\rho(\alpha_t, D_t, t) = P_t (\alpha_t (\pi - D_t) + D_t) + (1 - P_t) (\pi + \min[0, -(1 - \alpha_t)(\pi - D_t)]) - I;$$

où le taux sans risque est normalisé à zéro. L'utilité de réserve des financiers est 0.

L'entrepreneur est riscophobe et a une fonction d'utilité  $U(y)$  strictement concave, avec  $U' > 0$  et  $U'' < 0$ . L'espérance d'utilité de l'entrepreneur est

$$V(\alpha_t, D_t, t) = P_t U([1 - \alpha_t][\pi - D_t]) + (1 - P_t) U(\max[0, -(1 - \alpha_t)(\pi - D_t)]).$$

L'utilité de réserve de l'entrepreneur est 0.

Le problème de l'entrepreneur dans ce cadre est d'obtenir le financement nécessaire pour entreprendre son projet alors que celui des financiers est de faire des placements profitables. Le processus par lequel l'entrepreneur et les financiers interagissent peut être considéré comme un jeu dont les caractéristiques dépendent des étapes et des hypothèses que l'on fait sur les structures d'information des différents acteurs. Dans la suite de cette section, nous allons tout d'abord étudier le cas où les investisseurs et l'entrepreneur possèdent la même information sur la rentabilité du projet. L'intuition obtenue à cette étape sera utile pour la détermination des équilibres lorsque l'entrepreneur possède de l'information privilégiée sur la rentabilité de son projet.

### 1.1 *Équilibre de pleine information*

En situation de pleine information, l'entrepreneur et les investisseurs partagent la même information. Les investisseurs connaissent donc le type du projet à financer. Les étapes du jeu sont les suivantes :

1. L'entrepreneur observe le type de son projet et offre un contrat financier aux investisseurs  $\Omega_t = (\alpha_t, D_t)$ .
2. Les investisseurs qui connaissent le type de l'entrepreneur acceptent ou rejettent sa proposition compte tenu de leurs attentes sur la rentabilité de l'investissement.

Dans ce cadre on démontre aisément que l'entrepreneur, quel que soit son type, se finance entièrement par équité.

### 1.2 *Étude du jeu en asymétrie de l'information*

Nous supposons maintenant que seul l'entrepreneur connaît la rentabilité de son projet. Les investisseurs ne connaissent que la distribution des profits des différents projets. Cette asymétrie informationnelle est à la base des incitations des agents dans le problème de financement du projet. L'entrepreneur désire convaincre les financiers de lui procurer le financement nécessaire, et ce aux meilleures conditions possibles, alors que les financiers cherchent à distinguer les différents types d'entrepreneurs. Comme les financiers ne possèdent pas toute l'information pertinente à une prise de décision éclairée, il est possible qu'ils soient induits en erreur et qu'ils accordent à un type de projet un financement qui ne correspond pas à ses caractéristiques. En particulier, l'entrepreneur de type  $L$  pourrait se présenter comme un de type  $H$ , afin de bénéficier des conditions favorables associées au financement de ce dernier. Pour éviter une fausse représentation potentiellement nuisible, l'entrepreneur de type  $H$  tente de transmettre de l'information par le choix même de sa structure financière  $\Omega_H = (\alpha_H D_H)$ .

La situation que nous décrivons peut être considérée comme un jeu de signaux dont les étapes sont les suivantes :

1. La nature choisit le type de l'entrepreneur. Celui-ci est de type  $H$  avec une probabilité  $\mu_0$  et de type  $L$  avec une probabilité  $1-\mu_0$ .
2. L'entrepreneur ayant pris connaissance de son type offre un contrat financier  $\Omega_t = (\alpha_t D_t)$  aux investisseurs.
3. Les investisseurs qui ne connaissent pas le type de l'entrepreneur acceptent ou rejettent sa proposition. Cette décision est paramétrisée par  $\delta$  qui prend valeur dans  $\{0,1\}$  où 0 signifie le rejet de l'offre de l'entrepreneur et 1, son acceptation.

Les croyances des investisseurs après observation de  $\Omega_t$  sont dénotées par  $\mu(\Omega_t)$ . Nous sommes maintenant en mesure de discuter de l'équilibre du jeu d'une période. Une exigence minimum est de déterminer les équilibres bayesiens parfaits du jeu. L'ensemble  $\{\Omega_t, \delta, \mu\}$  forme un équilibre bayésien parfait (EBP) si les conditions suivantes sont satisfaites :

1.  $\delta$  est optimal pour les financiers étant donné  $\Omega$ , la stratégie de l'entrepreneur, et leurs croyances  $\mu$ .
2.  $\Omega_t$  est optimal pour l'entrepreneur de type  $t$  étant donné la stratégie  $\delta$  des financiers, ainsi que leurs croyances  $\mu$ .

3.  $\mu$  est déterminé à partir des croyances *a priori*  $\mu_0$  et la stratégie de l'entrepreneur  $\Omega_i$  en utilisant la règle de Bayes lorsque cela est possible.

Comme c'est le cas dans la plupart des jeux de signaux, il existe de nombreux équilibres qui remplissent les conditions spécifiées. Plusieurs de ces équilibres sont supportés par des croyances hors-équilibre pouvant être qualifiées de non raisonnables. Ainsi, afin d'affiner le concept d'équilibre bayésien parfait, et ainsi éliminer les équilibres non raisonnables, nous allons imposer un critère minimum de rationalité sur les croyances hors-équilibre. Le critère intuitif de Cho et Kreps (1987) nous semble tout à fait indiqué à cet effet.

Le critère intuitif exige que, advenant une déviation de l'équilibre, les croyances des financiers n'imputent aucun poids au type d'entrepreneur qui n'a aucun intérêt à jouer cette déviation par rapport à son gain d'équilibre, et ce peu importe la décision d'acceptation ou de refus des financiers.

Dans ces conditions, on démontre aisément que, lorsque les deux types de projets sont semblables (c.-à-d. pas très différents), il peut y avoir séparation des deux types pour un niveau de dette inférieur à  $\pi$ . Dans ce cas, l'équilibre unique satisfaisant le critère intuitif est séparableur. Puisque l'information privée est révélée en équilibre, le type  $L$  obtient son contrat de pleine information dans lequel il est entièrement financé par équité. Le contrat du type  $H$  doit être tel que le type  $L$  ait intérêt à révéler son type.

Finalement, les marchés financiers sont compétitifs et les financiers réalisent en équilibre un profit nul sur chacun des projets. Ce résultat a des antécédents dans la littérature financière. Il généralise le résultat de Leland et Pyle (1977) au cas où la dette qu'émet l'entrepreneur peut être risquée. Bien que l'entrepreneur de type  $H$  puisse émettre de la dette risquée, en équilibre il n'émet que de la dette non risquée. Comme dans Leland et Pyle ceci est suffisant pour réaliser l'autosélection des deux types d'entrepreneur.

Lorsque les deux types sont très différents, il ne peut y avoir séparation des deux types d'entrepreneurs à des niveaux de dette inférieurs à  $\pi$ . Or, lorsque  $D > \pi$ , les courbes d'isoprofit des deux types d'entrepreneurs sont parallèles et ne satisfont donc plus à la propriété du croisement unique. Dans ce cas le critère intuitif perd toute sa force et, ceci implique donc qu'il peut exister aussi bien des équilibres séparableurs que des équilibres mélangeants.

Dans les deux types d'équilibre, certains contrats peuvent accorder une rente aux financiers. Ces rentes persistent bien que l'entrepreneur ait le pouvoir de marché. Tout contrat qui offrirait moins de rente aux financiers serait perçu comme étant offert par un mauvais type et dès lors rejeté.

Il apparaît donc que, lorsque la qualité des projets est très variable, les investisseurs peuvent faire des profits dans un marché financier concurrentiel. Ibbotson (1974), Ibbotson et Jaffee (1975), Ritter (1984) et plusieurs autres études ont constaté que les premières émissions d'actions des firmes sont souvent sous-évaluées par le marché, et ce, même si le marché sait que ces titres sont sous-évalués. On peut faire l'argument que ces premières émissions sont faites en présence de sélection adverse extrême (par rapport aux émissions ultérieures). Lorsque les financiers observent un entrepreneur offrant le contrat  $\Omega_H^s$  séparateur du type  $H$ , ils infèrent immédiatement que l'entrepreneur est de type  $H$ . Cependant, rien ne peut convaincre les financiers d'accepter moins de rente puisque ceci serait précisément le signal confirmant que l'entrepreneur est de type  $L$ . Donc, même si tous sont conscients de l'ampleur de ces rentes aucune force concurrentielle ne peut les éliminer. Ceci est la conséquence directe de l'asymétrie d'information au sujet du type du projet.

## 2. ÉTUDE DU JEU À DEUX PÉRIODES

Nous désirons maintenant étudier l'impact des mécanismes de résolution en cas de défaut sur le financement initial du projet. Cette analyse permettra de vérifier la robustesse des résultats de la première période à la possibilité de défaillance de paiement.

L'entrepreneur de type  $t$  possède maintenant un projet dont l'horizon est de deux périodes. Le profit de chacun des projets a une distribution de probabilité binomiale pour chaque période. Les probabilités sont indépendantes d'une période à l'autre. En première période, le projet génère un profit de  $\bar{\pi}$  avec probabilité  $P_{1t}$  et un profit nul avec probabilité  $(1 - P_{1t})$ . En deuxième période le profit est  $\pi$  avec une probabilité  $P_{2t}$  et  $\underline{\pi}$  avec une probabilité  $(1 - P_{2t})$ . Tout comme dans la section précédente, on a  $P_{iH} > P_{iL}$  pour les deux périodes  $i = 1, 2$ . La probabilité initiale qu'un projet soit de type  $H$  est  $\mu_0$ .

Le besoin initial de financement de chaque entrepreneur est  $I_1$ . Le besoin de financement de deuxième période est contingent à la réalisation des profits de première période. Si le projet est profitable en première période (niveau de profit =  $\bar{\pi}$ ) alors l'entrepreneur ne requiert aucun financement en deuxième période pour poursuivre sa production. Par contre, si le projet ne génère aucun profit en première période, une injection de fonds d'un montant  $I_2$  par les financiers est nécessaire pour la poursuite du projet. On suppose qu'il est profitable de refinancer chaque type de projet en deuxième période, soit  $P_{2t}\bar{\pi} + (1 - P_{2t})\underline{\pi} - I_2 > 0$  pour  $t = L, H$ .



Le financement de l'investissement  $I_1$ , de première période s'effectue soit par émission d'actions donnant droit à une part  $\alpha_{1t}$  des profits dans les deux périodes, ou encore par une émission de dette donnant droit à des remboursements  $D_{1t}$  dans les deux périodes. Le financement supplémentaire  $I_2$ , si requis, est assuré par une nouvelle émission d'actions ou de dette donnant droit respectivement à une nouvelle part  $\alpha_{2t}$  des profits ou un nouveau remboursement  $D_{2t}$ .

Les financiers sont neutres au risque. Si le projet n'est pas refinancé en deuxième période, le rendement espéré des financiers est

$$\rho_1(\alpha_{1t}, D_{1t}, t) = P_{1t} \left[ \alpha_{1t} (\bar{\pi} - D_{1t}) + D_{1t} + P_{2t} \left( \alpha_{1t} (\bar{\pi} - D_{1t}) + D_{1t} \right) + \right. \\ \left. (1 - P_{2t}) \left( \bar{\pi} + \min \left[ 0, - (1 - \alpha_{1t}) (\bar{\pi} - D_{1t}) \right] \right) \right] - I_1.$$

Si le projet requiert du financement supplémentaire au début de la deuxième période, l'entrepreneur sollicite ce financement supplémentaire des mêmes financiers qui ont financé le projet en première période. Ainsi, les actions  $\alpha_{1t}$  et  $D_{1t}$  n'ont aucun rôle à jouer dans la décision de refinancement, ces financiers ne considérant que le rendement espéré promis par  $\alpha_{2t}$  et  $D_{2t}$  en rapport avec le coût de refinancement  $I_2$ . Il peut facilement être montré qu'il est rationnel pour l'entrepreneur de solliciter le financement supplémentaire des mêmes financiers qu'en première période. Ainsi faisant, il maximise les chances de voir son projet refinancé. S'il sollicitait d'autres financiers, ces derniers devraient tenir compte des actions déjà émises  $\alpha_{1t}$ , ainsi que la dette  $D_{1t}$  qui aurait préséance sur  $D_{2t}$ . La présence des actifs financiers de première période réduirait les gains espérés des nouveaux financiers de deuxième période, et par le fait même, la probabilité de refinancement serait réduite. Le rendement espéré du financement de deuxième période est donc

$$\rho_2(\alpha_{2t}, D_{2t}, t) = P_{2t} \left( \alpha_{2t} (\bar{\pi} - D_{2t}) + D_{2t} \right) + \\ (1 - P_{2t}) \left( \bar{\pi} + \min \left[ 0, - (1 - \alpha_{2t}) (\bar{\pi} - D_{2t}) \right] \right) - I_2.$$

On peut donc réécrire le rendement des financiers comme étant

$$\rho(\alpha_{1t}, D_{1t}, \alpha_{2t}, D_{2t}, t) = \rho_1(\alpha_{1t}, D_{1t}, t) + \delta_2 (1 - P_{1t}) \rho_2(\alpha_{2t}, D_{2t}, t);$$

où  $\delta_2 = 1$  si le projet est refinancé et  $\delta_2 = 0$  sinon.

Dans ce cadre, l'utilité espérée de l'entrepreneur pour le projet, s'il n'a pas besoin de refinancement au début de la deuxième période est

$$V_1(\alpha_{1t}, D_{1t}, t) = U\left([1 - \alpha_{1t}] [\bar{\pi} - D_{1t}]\right) + P_{2t} U\left([1 - \alpha_{1t}] [\bar{\pi} - D_{1t}] + (1 - P_{2t}) U\left(\max\left[0, (1 - \alpha_{1t}) (\underline{\pi} - D_{1t})\right]\right)\right).$$

Son utilité espérée pour la deuxième période s'il a besoin de refinancement est

$$V(\alpha_{2t}, D_{2t}, t) = P_{2t} U\left([1 - \alpha_{2t}] [\bar{\pi} - D_{2t}]\right) + (1 - P_{2t}) U\left(\max\left[0, (1 - \alpha_{2t}) (\underline{\pi} - D_{2t})\right]\right)$$

L'utilité espérée totale du projet est donc

$$V(\alpha_{1t}, D_{1t}, \alpha_{2t}, D_{2t}, t) = P_{1t} V_1(\alpha_{1t}, D_{1t}, t) + \delta_2 (1 - P_{1t}) V_2(\alpha_{2t}, D_{2t}, t).$$

Bien que ces fonctions soient séparables dans le temps, le cadre dynamique du jeu implique une non-séparabilité potentielle des deux périodes par le biais des croyances des financiers. Par exemple, si les financiers apprennent le type de l'entrepreneur en première période, ceci peut affecter le financement de deuxième période.

Nous considérons la situation où les marchés financiers sont compétitifs et, donc, l'entrepreneur détient le pouvoir de marché. Nous allons modéliser cette situation dans le cadre d'un jeu de signaux répété où l'entrepreneur propose un contrat aux financiers à chacune des étapes de financement. Les étapes du jeu sont les suivantes :

1. La nature choisit le type de l'entrepreneur. Celui-ci est de type  $H$  avec une probabilité  $\mu_0$  et de type  $L$  avec une probabilité  $1 - \mu_0$ . Le type de l'entrepreneur est constant pour les deux périodes.
2. L'entrepreneur ayant pris connaissance de son type offre un contrat financier  $\Omega_{1t} = (\alpha_{1t}, D_{1t})$  aux investisseurs.
3. Les investisseurs qui ne connaissent pas le type de l'entrepreneur acceptent ou rejettent sa proposition compte tenu de leurs croyances. S'ils rejettent l'offre, l'entrepreneur ne peut entreprendre son projet et le jeu prend fin. S'ils acceptent l'offre financière, le montant  $I_1$  est versé par les financiers et le projet est entrepris.
4. L'état du monde est réalisé. La firme et les financiers observent si les profits sont  $\bar{\pi}$  ou 0. Si les profits sont positifs, les paiements aux financiers sont effectués.
5. À la période 2, si les profits de première période sont nuls, l'entrepreneur offre un nouveau contrat  $\Omega_{2t} = (\alpha_{2t}, D_{2t})$  aux financiers.

6. Les financiers, à nouveau, compte tenu de leurs croyances, acceptent ou rejettent l'offre. S'ils rejettent l'offre, le projet est abandonné et le jeu prend fin. S'ils acceptent l'offre financière, le montant  $I_2$  est versé par les financiers et le projet est poursuivi.
7. Finalement, le nouvel état du monde est réalisé, le niveau de profit observé et les paiements aux financiers sont effectués.

La stratégie  $\Omega_i$  de l'entrepreneur consiste en une paire d'offres de contrats financiers  $\Omega_i = \{\Omega_{i1}, \Omega_{i2}\}$  où  $\Omega_{it} = (\alpha_{it}, D_{it})$  pour  $i = 1, 2$ . La stratégie  $\delta$  des financiers consiste en une paire de décision d'acceptation  $\delta = \{\delta_1, \delta_2\}$  où  $\delta_i \in \{0, 1\}$ . La décision des financiers d'accepter l'offre de l'entrepreneur est dénotée par  $\delta_i = 1$ . La décision  $\delta_1$  repose sur le contrat offert  $\Omega_1$  et les croyances qu'il induit, tandis que  $\delta_2$  peut dépendre des deux offres de l'entrepreneur  $\Omega_1$  et  $\Omega_2$  et des croyances qu'ils induisent. Les croyances  $\mu$  du financier sont une séquence  $\mu = \{\mu_0, \mu_1, \mu_2\}$   $\mu_i \in [0, 1]$ . La probabilité initiale que l'agent informé soit de type  $H$  est  $\mu_0$ . La probabilité  $\mu_1$  représente les croyances du financier que l'entrepreneur soit de type  $H$  après qu'il ait observé  $\Omega_1$ . La probabilité  $\mu_2$  représente les mêmes croyances après que le financier ait observé  $\Omega_2$ .

À l'instar du jeu d'une période, nous utilisons le concept d'équilibre bayésien parfait, affiné par le critère intuitif étendu tel que défini par Cho (1987). Dans les jeux statiques, le critère intuitif de Cho et Kreps (1987) discuté dans la section précédente permet d'éliminer plusieurs équilibres non raisonnables. Ce critère n'est pas toutefois directement applicable aux jeux dynamiques. Par contre, Cho (1987) a étendu le critère intuitif aux jeux dynamiques. L'idée qui sous-tend ce critère intuitif étendu est la suivante : les financiers ne peuvent croire qu'un contrat hors-équilibre soit offert par un type d'entrepreneur qui, par ce fait, diminue son utilité, par rapport à son niveau d'utilité obtenu en équilibre, et ce, peu importe la suite du jeu.

Notre jeu comprend deux périodes et donc, deux étapes où l'entrepreneur peut soumettre des offres financières hors-équilibre. À la deuxième étape, l'application du critère intuitif étendu se réduit à l'application du critère intuitif simple étudiée à la section précédente. À la première période, l'application du critère intuitif étendu requiert la prise en compte des suites possibles du jeu en deuxième période. Il importe donc de définir les meilleures et les pires suites du jeu en deuxième période du point de vue de chaque type d'entrepreneur. Pour ce faire, nous supposons que le contrat séparateur du type  $H$  existe toujours. Cette restriction n'est pas nécessaire à la dérivation des résultats mais facilite grandement leur présentation. Nous définissons maintenant les suites possibles du jeu en deuxième période qui satisfont le critère intuitif. La structure financière préférée des deux types d'entrepreneur parmi l'ensemble des contrats potentiellement acceptables par les financiers est  $\Omega^*_H = (\alpha^*_H, 0)$ , le contrat

de pleine information du type  $H$ . Donc le niveau d'utilité  $V_2(\alpha^*_{H, 0}, t)$  est le niveau maximum qu'un entrepreneur de type  $t$  peut espérer obtenir en deuxième période. Le contrat  $\Omega^*_{H, 0}$  caractérise donc pour chaque type d'entrepreneur la suite la plus favorable du jeu en deuxième période. Cette suite est déterminée par les croyances optimistes des financiers. Parallèlement, des croyances pessimistes des financiers déterminent la pire suite du jeu du point de vue de l'entrepreneur. Face à des croyances pessimistes, un entrepreneur de type  $L$  peut toujours s'assurer de  $V_2(\alpha^*_{L, 0}, L)$  en révélant son type aux financiers. Par contre il ne peut s'assurer un niveau plus élevé d'utilité. Étant donné l'application du critère intuitif, l'entrepreneur de type  $H$  peut convaincre qu'il est de type  $H$  s'il offre le contrat séparateur  $\Omega^s_{H, 0} = (\alpha^s_{H, 0}, D^s_{H, 0})$  discuté à la section précédente. Cet entrepreneur peut donc s'assurer un niveau d'utilité  $V_2(\alpha^s_{H, 0}, D^s_{H, 0}, H)$ .

Le cadre analytique étant précisé, nous pouvons caractériser les différents équilibres du jeu à deux périodes. Il existe trois types d'équilibres en stratégie pures. Parmi ces équilibres, on compte des équilibres où l'information est révélée dans la première période et d'autres où l'information n'est pas révélée.

Le premier type comprend les équilibres où l'information est révélée en première période et cette information perdure en deuxième période. Ce sont les équilibres dits séparateurs-pleine information. Le deuxième type comprend les équilibres où cette information est en quelque sorte perdue entre les deux périodes. Ces équilibres consistent en la répétition de l'équilibre statique et sont appelés séparateurs-séparateurs. Finalement, le dernier type comprend les équilibres où l'information n'est pas révélée en première période. Ce sont des équilibres dits mélangeants-séparateurs. Nous allons caractériser les équilibres dans chaque cas et spécifier les conditions sous lesquelles ils survivent à l'application du critère intuitif étendu.

### Proposition 1

*Tout quadruplet de contrats  $\{\Omega^s_{1H}, \Omega^*_{1L}, \Omega^*_{2H}, \Omega^*_{2L}\}$  peut être supporté comme résultat d'un équilibre bayésien parfait de type séparateur-pleine information soutenu par le critère intuitif étendu si les conditions suivantes sont respectées :*

(i)  $\Omega^*_{it}$  pour  $it = 1L, 2L, 2H$  sont des contrats de pleine information,

$$\begin{aligned}
 (ii) \quad & \Omega^s_{1H} = \underset{\Omega}{\text{Argmax}} V(\Omega, \Omega^*_{2H}, H) \\
 & S/C: V(\Omega, \Omega^*_{2H}, L) \leq V(\Omega^*_{1L}, \Omega^*_{2L}, L) \\
 & \quad V(\Omega, \Omega^*_{2H}, H) \geq V(\Omega^*_{1L}, \Omega^*_{2H}, H) \\
 & \quad \rho_1(\Omega, H) \geq 0.
 \end{aligned}$$

Preuve : voir annexe.

La condition (i) caractérise les contrats d'équilibre du type  $L$  pour les deux périodes, ainsi que du type  $H$  pour la deuxième période. La condition (ii) caractérise le contrat séparateur d'équilibre du type  $H$  pour la première période. Ce contrat doit satisfaire aux trois contraintes du problème de maximisation, soit deux contraintes d'autosélection et une contrainte de participation du financier. Il faut noter que la contrainte d'incitation du type  $H$  incorpore le fait que le type  $H$  peut toujours s'assurer du contrat  $\Omega'_{2H}$  en deuxième période, et ceci est dû à l'application du critère intuitif. De plus, le critère intuitif étendu impose que le contrat du type  $H$  soit le maximande sur l'ensemble de ces contraintes.

Dans le cas de l'équilibre séparateur-pleine information, l'entrepreneur de type  $L$  obtient son contrat de pleine information pour les deux périodes; ces contrats ne comprennent que de l'équité. Le contrat de première période de l'entrepreneur de type  $H$ ,  $\Omega'_{1H}$ , comprend aussi bien de la dette que de l'équité; le contrat de deuxième période de l'entrepreneur de type  $H$  est son contrat de pleine information et ne contient que de l'équité. Ce type d'équilibre obéit à la même intuition que dans le jeu statique. Le type  $H$  doit prendre plus de risque dans son projet qu'en situation d'information symétrique afin de révéler de façon crédible son type au financier. Par contre, dans un jeu de deux période, le type  $H$  prendra typiquement plus de risque que dans le jeu statique puisque les bénéfices de révéler l'information durent deux périodes. Ainsi, l'inefficacité due à l'information asymétrique ne se résorbe pas nécessairement lorsque l'horizon du projet s'allonge. Il va de soit que la taille de cette inefficacité dépend de la probabilité que le projet échoue en première période, c'est-à-dire,  $(1 - P_{1H})$  et  $(1 - P_{1L})$ . Ces probabilités déterminent les chances que l'entrepreneur obtienne un financement supplémentaire, et ce possiblement à des prix avantageux. Ainsi, plus ces probabilités sont élevées plus l'entrepreneur de type  $H$  devra assumer une grande part du risque de son projet lors du financement initial.

Lorsque la différence de qualité entre les deux types de projet est grande, il est possible que les deux contraintes d'autosélection du problème de maximisation ne puissent être satisfaites simultanément. Dans ce cas, aucun équilibre séparateur-pleine information n'existe. Par contre, il existe d'autres équilibres que nous caractérisons dans ce qui suit.

Le deuxième type d'équilibre où l'information est révélée dès la première période comprend les équilibres de type séparateur-séparateur.

*Proposition 2*

Tout quadruplet de contrats  $\{\Omega_{1H}^s, \Omega_{1L}^*, \Omega_{2H}^s, \Omega_{2L}^*\}$  forme un équilibre bayésien parfait de type séparableur-séparableur soutenu par le critère intuitif étendu si et seulement si les conditions suivantes sont respectées :

- i) les contrats  $\Omega_{iL}^*$ ,  $i = 1, 2$  sont des contrats de pleine information.
- ii) les contrats de type  $H$  sont donnés par

$$\Omega_{iH}^s = \underset{\Omega}{\text{Argmax}} \{V_i(\Omega, H) \text{ s/c } V_i(\Omega, L) \leq V_i(\Omega_{iL}^*)\}$$

$$\rho_i(\Omega, H) \geq 0, \quad i = 1, 2.$$

Preuve : voir annexe.

Par définition, cet équilibre est simplement la répétition de l'équilibre séparableur statique et l'énoncé de la proposition caractérise les contrats d'équilibre des deux types. L'entrepreneur de type  $L$  obtient son contrat de pleine information pour les deux périodes, ces contrats ne comprennent que de l'équité. Les contrats de première période et de deuxième période de l'entrepreneur de type  $H$ ,  $\Omega_{1H}^s$  et  $\Omega_{2H}^s$ , comprennent aussi bien de la dette que de l'équité.

Il peut sembler étrange que le type  $H$  doive se séparer du type  $L$  dans les deux périodes. Ceci peut être expliqué par le raisonnement suivant. Le type  $H$  a une réputation à maintenir. Afin de maintenir de façon crédible cette réputation, il doit se financer partiellement par dette dans chacune des périodes auquel cas il convainc le financier de son type. S'il renonçait au financement par dette, le financier croirait alors qu'il est de type  $L$  et lui accorderait un financement en conséquence. Ces effets de réputation dans les jeux de signaux sont discutés plus à fond dans Nödelke et van Damme (1990).

Le modèle admet aussi d'autres types d'équilibres où l'information de l'entrepreneur n'est pas révélée aux financiers en première période. Nous caractérisons ce genre d'équilibres dans la proposition qui suit.

*Proposition 3*

Tout quadruplet de contrats  $\{\Omega_{1H}^p, \Omega_{1L}^p, \Omega_{2H}^s, \Omega_{2L}^*\}$  tel que  $\Omega_{1H}^p = \Omega_{1L}^p = \Omega_{1L}^*$  peut être supporté comme résultat d'un équilibre bayésien parfait de type mélangeant-séparableur soutenu par le critère intuitif étendu si et seulement si les conditions suivantes sont respectées :

- i)  $\mu_o \rho_1(\Omega_{1L}^p, H) + (1 - \mu_o) \rho_1(\Omega_{1L}^p, L) \geq 0$ ;
- ii) le contrat de deuxième période du type  $L$  est son contrat de pleine information  $\Omega_{2L}^*$ ;

iii) le contrat de deuxième période du type  $H$  est son contrat séparateur du jeu statique  $\Omega_{2H}^s$

iv)  $V(\Omega_1^p, \Omega_{2H}^s, H) \geq \max_{\Omega} V(\Omega, \Omega_{2H}^s, H) \text{ s/c}$

$$V(\Omega, \Omega_{2H}^s, L) \leq V(\Omega_1^p, \Omega_{2L}^s, L) \quad \rho_1(\Omega, H) \geq 0\}.$$

Preuve : voir annexe.

La condition (i) est la contrainte de participation des financiers pour le contrat de première période. Les conditions (ii) et (iii) caractérisent respectivement les contrats d'équilibre du type  $L$  et du type  $H$  pour la deuxième période. La condition (iv) représente implicitement une restriction imposée sur les croyances par le critère intuitif étendu. Cette contrainte indique qu'il n'est pas profitable pour le type  $H$  d'offrir en première période un contrat  $\Omega$  tel que  $\rho_1(\Omega, H) \geq 0$  et qui ne serait jamais profitable pour le type  $L$  d'offrir et ce, indépendamment de la structure financière attendue en deuxième période. Si un tel contrat existait, le type  $H$  pourrait l'offrir. Puisque ce contrat n'est jamais profitable pour le type  $L$ , le critère intuitif étendu requiert que le financier croit que ce contrat a été offert par un type  $H$  et par conséquent le financier accepte un tel contrat, brisant ainsi l'équilibre.

Dans le cas de l'équilibre mélangeant-séparateur, les deux types d'entrepreneurs obtiennent le même contrat en première période et leur information privée n'est pas révélée aux financiers. Le contrat  $\Omega_1^p$  peut comprendre aussi bien de la dette que de l'équité. En deuxième période, on se retrouve dans une situation similaire à celle du jeu statique et il en découle un équilibre similaire; le contrat de l'entrepreneur de type  $L$  ne comprend que de l'équité alors que celui de l'entrepreneur de type  $H$  contient aussi bien de la dette que de l'équité.

La proposition précédente indique que les EBP mélangeants-séparateurs dépendent des croyances du joueur non informé (voir contrainte (i)). Cette caractéristique de ces équilibres ne se retrouve pas dans les équilibres du jeu statique. Elle constitue par le fait même une justification de l'étude des jeux dynamiques. Par exemple, la dépendance de l'équilibre du jeu à deux périodes sur les croyances a des implications macroéconomiques intéressantes. Supposons que les croyances des financiers varient sur le cycle économique, il est possible que le financement des firmes varie également sur le cycle. Considérons la situation où les croyances sont suffisamment optimistes pour qu'un équilibre de type mélangeant-séparateur existe. Supposons également qu'un choc agrégé affecte un secteur de l'économie, ou encore toute l'économie réduisant par le fait même l'optimisme des marchés financiers. Il se peut alors qu'aucun équilibre de type mélangeant-séparateur n'existe et que le nouvel équilibre soit

de type séparateur-séparateur. Ceci résulte en des discontinuités sur le mode de financement des entreprises sur le cycle économique. La caractérisation et vérification empirique de ces discontinuités constitue une avenue de recherche future potentiellement intéressante.

## CONCLUSION

Le présent article a permis de vérifier la robustesse de certains résultats obtenus de modèles statiques de financement avec information asymétrique, mais également de dériver de nouveaux résultats en introduisant de façon explicite le mécanisme de résolution de défaillance de paiement. Cette extension du modèle statique et les nouveaux résultats qui en découlent témoignent de l'importance de considérer un cadre dynamique dans l'étude théorique du financement de projets. De plus, il serait aisé de démontrer que le cadre dynamique retenu ici est isomorphe à un modèle de financement répété d'un ou de projet(s) où le type de l'entrepreneur est parfaitement corrélé entre les périodes.

Nous aimerions maintenant discuter de deux hypothèses qui ont été faites afin de dériver de façon simple les principaux résultats de l'étude.

Nous avons supposé que tous les projets disponibles avaient une valeur espérée positive. Ceci a permis d'étudier l'impact sur le financement initial de l'horizon dynamique. Par contre, la prise en compte explicite de la présence de mauvais projets à valeur négative peut permettre l'étude du rationnement de crédit et de l'investissement optimal. Finance-t-on de mauvais projets ou rationne-t-on de bons projets ? Comment les réponses à ces questions sont-elles affectées par la longueur de l'horizon dynamique des firmes ? Ces questions sont étudiées plus à fond dans Fouda (1992) mais dépassent le cadre de la présente étude.

Finalement, nous avons supposé que l'horizon du projet était de deux périodes. Il serait intéressant de pousser plus à fond cette étude en considérant un cadre dynamique plus long. Par contre, l'analyse devient vite compliquée due à la multiplicité des équilibres. Nous pouvons cependant affirmer que les mécanismes de réputation bien explicités ici se renforcent avec la longueur de l'horizon puisque les équilibres de type séparateur-pleine information tendent à disparaître avec la longueur de l'horizon. Donc, comme on doit s'y attendre, les mécanismes de réputation prennent une place prépondérante dans un cadre dynamique, et ce sont précisément ces mécanismes qui ne peuvent être étudiés avec un modèle statique.



## ANNEXE

*Démonstration de la proposition 1*

Nous allons montrer tout d'abord que si l'on a un équilibre bayésien parfait séparateur-pleine information alors les conditions (i)-(ii) doivent être satisfaites.

La condition (i) caractérise les contrats d'équilibre du type  $L$  pour les deux périodes ainsi que du type  $H$  en deuxième période. Ces caractérisations doivent être satisfaites par la définition du type d'équilibre. La condition (ii) donne la caractérisation du contrat séparateur d'équilibre du type  $H$  pour la première période. De façon évidente le contrat  $\Omega_{1H}^s$  doit satisfaire les trois contraintes du problème de maximisation. De plus, le critère intuitif étendu impose que le contrat  $\Omega_{1H}^s$  soit le contrat préféré du type  $H$  satisfaisant ces trois contraintes. Si ce n'était pas le cas, alors le type  $H$  pourrait offrir  $\Omega_{1H}^s$  en première période. Puisque ce contrat satisfait les 3 contraintes du problème de maximisation, le critère intuitif étendu impose que le financier croit que  $\Omega_{1H}^s$  a été offert par le type  $H$ , et il doit par conséquent l'accepter, ce qui brise l'équilibre. Donc  $\Omega_{1H}^s$  doit être le contrat d'équilibre du type  $H$ .

Nous allons maintenant montrer que si les conditions (i) et (ii) sont remplies alors il existe des stratégies et des croyances formant un équilibre bayésien parfait (EBP) soutenu par le critère intuitif étendu.

Considérons les stratégies et les croyances suivantes :

$$\Omega_t = \begin{cases} \Omega_{1t} = \Omega_{1H}^s \text{ ou } \Omega_{1L}^* \text{ pour } t = H \text{ ou } L \\ \Omega_{2t} = \begin{cases} \Omega_{2H}^* \text{ si } \Omega_{1t} = \Omega_{1H}^s, \Omega_{2L}^* \text{ si } \Omega_{1t} = \Omega_{1L}^* \text{ et } t = L \\ \text{Arg} \left\{ \max V_2(\Omega_2, t) / c p_2(\Omega, H) \geq 0, \right. \\ \left. \Omega \quad V_2(\Omega, L) \leq V_2(\Omega_{2L}^*, L) \right\} \text{ autrement.} \end{cases} \end{cases}$$

$$\delta = \begin{cases} \delta_1 = \begin{cases} 1 \text{ si } \Omega_{1t} \in \{\Omega_{1L}^*, \Omega_{1H}^s\} \cup \{\Omega_1 / \rho_1(\Omega_1, L) \geq 0\} \\ 0 \text{ autrement} \end{cases} \\ \delta_2 = \begin{cases} 1 \text{ si } (\Omega_{1t}, \Omega_{2t}) \in \{\Omega_{1H}^s, \Omega_{2H}^s\} \cup \{(\Omega_{1L}^*, \Omega_{2L}^*)\} \cup \\ \{(\Omega_1, \Omega_2) / \Omega_2 \in \{\Omega / V_2(\Omega, L) \leq V(\Omega_{2L}^*, L), \rho_2(\Omega, H) \geq 0\} \cup \\ \{\Omega / \rho_2(\Omega, L) \geq 0\}\} \\ 0 \text{ autrement.} \end{cases} \end{cases}$$

$$\mu = \begin{cases} \mu_1 = \begin{cases} 1 \text{ si } \Omega_{1t} \in \{\Omega_{1H}^s\} \\ 0 \text{ autrement} \end{cases} \\ \mu_2 = \begin{cases} 1 \text{ si } (\Omega_1, \Omega_2) \in \{(\Omega_{1H}^s, \Omega_{2H}^*)\} \cup \{(\Omega_1, \Omega_2) / \\ \Omega_2 \in \{\Omega / V_2(\Omega, L) \leq V(\Omega_2, L), \rho(\Omega, H) \geq 0\}\} \\ 0 \text{ autrement} \end{cases} \end{cases}$$

Le chemin d'équilibre de ces stratégies est simple : l'entrepreneur fait la première offre  $\Omega_{1L}^*$  ou  $\Omega_{1H}^s$  qui dépend de son type. Elle est acceptée par les financiers. En seconde période, l'entrepreneur obtient son contrat de pleine information, l'équilibre de première période étant révélateur.

Hors équilibre, en première période, les financiers n'acceptent que les contrats qui leur assurent un gain non négatif sur la base de leurs croyances les plus pessimistes. Les seuls contrats hors-équilibre acceptés en deuxième période sont ceux qui conduisent à la séparation à cette étape.

Il est aisé de vérifier que cet ensemble de stratégies et croyances constitue un équilibre bayésien parfait dont les croyances satisfont le critère intuitif étendu.

*Démonstration de la proposition 2*

Cet équilibre est la répétition de l'équilibre séparateur statique et nous laissons au lecteur le soin de démontrer que les conditions (i) et (ii) sont effectivement nécessaires pour caractériser un équilibre de type séparateur-séparateur.

La deuxième partie de la preuve consiste à construire des stratégies et des croyances la caractérisation des conditions (i) et (ii) comme le résultat d'un équilibre de type séparateur-séparateur.

$$\Omega_t = \begin{cases} \Omega_{iH} = \Omega_{iH}^s \\ \text{pour } i = 1, 2 \\ \Omega_{iL} = \Omega_{iL}^* \end{cases}$$

Pour  $i = 1, 2$

$$\delta_i = \begin{cases} 1 \text{ si } \Omega_i \in \left\{ \Omega_{iH}^s, \Omega_{iL}^* \right\} \cup \left\{ \Omega_i / \rho_i(\Omega_i, L) \geq 0 \right\} \\ \cup \left\{ \Omega_i / \rho_i(\Omega_i, L) \geq 0, V_i(\Omega_i, L) \leq V(\Omega_{iL}^*, L) \right\} \end{cases}$$

Pour  $i = 1, 2$

$$\mu_i = \begin{cases} 1 \text{ si } \Omega_i \in \left\{ \Omega_{iH}^s \right\} \cup \left\{ \Omega_i / \rho_i(\Omega_i, H) \geq 0, V_i(\Omega_i, L) \geq V_i(\Omega_{iL}^*, L) \right\} \\ 0 \text{ autrement} \end{cases}$$

Le chemin d'équilibre de ces stratégies est simple : dans chaque période, chaque joueur joue selon l'équilibre séparateur du jeu d'une période. Il est aisé de démontrer que ces stratégies et croyances constituent un équilibre bayésien parfait satisfaisant le critère intuitif étendu.

*Démonstration de la proposition 3*

Nous allons tout d'abord montrer que s'il existe un équilibre mélangant-séparateur du jeu à deux périodes alors, les conditions (i)-(iii) de la proposition sont satisfaites.

Trivialement, les deux premières conditions doivent être satisfaites dans tout équilibre de type mélangeant-séparateur. La condition (iv) spécifie que le type  $H$  offre en première période le meilleur contrat tel qu'il ne peut être profitable pour le type  $L$  et ce, peu importe la suite du jeu en deuxième période. Si ce n'était pas le cas, alors le type  $H$  offrirait un tel contrat qui devrait être accepté par les financiers, si ses croyances satisfont le critère intuitif étendu, brisant par le fait même l'équilibre. Donc, la condition (iv) se doit d'être satisfaite en équilibre.

La deuxième partie de la preuve consiste à établir que, si les conditions de (i) à (iv) sont remplies alors il existe des stratégies et des croyances conduisant à un EBP mélangeant-séparateur soutenu par le critère intuitif étendu.

$$\begin{aligned} \Omega_t &= \begin{cases} \Omega_{1t} = \Omega_1^p \quad t = L, H \\ \Omega_{2t} = \begin{cases} \Omega_{2H}^s & \text{si } t = H \\ \Omega_{2L}^s & \text{si } t = L \end{cases} \end{cases} \\ \delta &= \begin{cases} \delta_1 = \begin{cases} 1 & \text{si } \Omega_{1t} \in \{\Omega_1^p\} \cup \{\Omega; \rho_1(\Omega, L) \geq 0\} \\ 0 & \text{autrement} \end{cases} \\ \delta_2 = \begin{cases} 1 & \text{si } \{(\Omega_1, \Omega_2)/\rho_2(\Omega_2, L) \geq 0\} \cup \\ \{(\Omega_1, \Omega_2)/\Omega_2 \in \{\Omega; V_2(\Omega, L) \leq V(\Omega_{2L}^*, L), \rho_2(\Omega, H) \geq 0\}\} \\ 0 & \text{autrement} \end{cases} \end{cases} \\ \mu &= \begin{cases} \mu_1 = \begin{cases} \mu_0 & \text{si } \Omega_{1t} = \Omega_1^p \\ 0 & \text{autrement} \end{cases} \\ \mu_2 = \begin{cases} 1 & \text{si } (\Omega_1, \Omega_2) \in \{\Omega_1^p, \Omega_{2H}^s\} \cup \\ \{(\Omega_1, \Omega_2)/\rho_2(\Omega_2, H) \geq 0, V_2(\Omega_2, L) \leq V_2(\Omega_{2L}^*, L)\} \\ 0 & \text{autrement} \end{cases} \end{cases} \end{aligned}$$

Le chemin d'équilibre de ces stratégies est simple, l'entrepreneur fait une offre  $\Omega^p_1$  en première période, l'offre est la même pour les deux types. Cette offre est acceptée par les financiers. En deuxième période, les joueurs jouent l'équilibre du jeu statique. Encore une fois, il est aisé de démontrer que ces stratégies et croyances constituent un équilibre bayésien parfait satisfaisant le critère intuitif étendu. Nous laissons donc au lecteur le fardeau de cette démonstration.

### BIBLIOGRAPHIE

- CHO, I. (1987), « A Refinement of Sequential Equilibrium », *Econometrica*, 55 : 1367-1389.
- CHO, I., et D.M. KREPS (1987), « Signaling Game and Stable Equilibria », *Quarterly Journal of Economy*, 102 : 179-221.
- DIAMOND, D.W. (1989), « Reputation Acquisition in Debt Markets », *Journal of Political Economy*, 97 : 828-862.
- FOUDA, H. (1992), Financement avec information asymétrique dans un cadre dynamique, papier théorique, École des Hautes Études Commerciales de Montréal.
- HARRIS, M., et A. RAVIV (1991), « The Theory of Capital Structure », *Journal of Finance*, 46 : 297-365.
- HEINKEL, R. (1982), « A Theory of Capital Structure Relevance under Imperfect Information », *Journal of Finance*, 37 : 1141-1150.
- IBBOTSON, R. (1975), « Price Performance of Common Stock New Issues », *Journal of Financial Economics*, 2 : 235-272.
- IBBOTSON, R., et J.F. JAFFE (1975), 'Hot Issue' Markets, *Journal of Finance*, 30 : 1027-1042.
- LELAND, H., et D. PYLE (1977), « Information Asymetrics, Financial Structure, and Financial Intermediation », *Journal of Finance*, 32 : 371-388.
- NÖLDEKE, G., et E. VAN DAMME (1990), Switching Away From Probability One Beliefs, Discussion Paper no A-304.
- RITTER, J.R. (1984), 'The Hot Issue' Market of 1980, *Journal of Business*, 57 : 215-240.
- ROSS, S. (1977), « The Determination of financial Structure : The incentive signaling approach », *Bell Journal of Economics*, 8 : 23-40